

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11179903 A

(43) Date of publication of application: 06 . 07 . 99

(51) Int. Cl

B41J 2/045**B41J 2/055****H01L 41/09**

(21) Application number: 09348900

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22) Date of filing: 18 . 12 . 97

(72) Inventor: AKAHA FUJIO

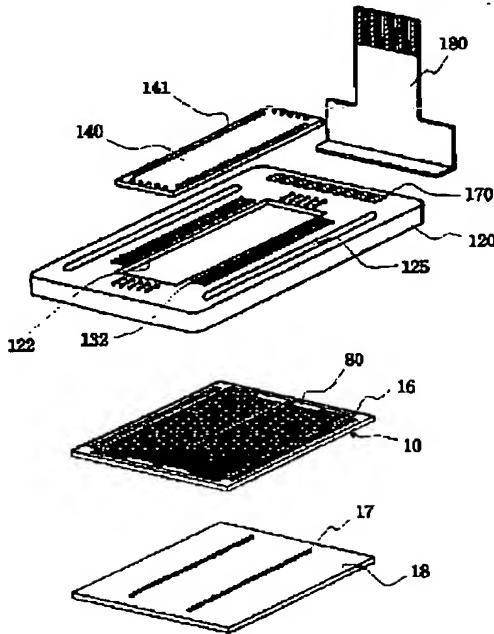
(54) ACTUATOR AND INK JET RECORDING HEAD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an actuator having an IC mounted therein efficiently and with high workability, and an ink jet recording head.

SOLUTION: An actuator comprises a channel forming substrate 10 defining a pressure generating room 12 provided on one side thereof, with a piezoelectric oscillator through an oscillatory plate. The actuator further comprises a member 120 bonded to the piezoelectric oscillator side of the channel forming substrate 10 in order to secured the substrate 10 structurally, an integrated circuit for driving the piezoelectric oscillator mounted on the opposite side of the securing member 120 to the channel forming substrate 10, and driving wiring arranged in the securing member 120 while being connected at one with the integrated circuit for driving and at the other end with the piezoelectric oscillator.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



ACTUATOR AND INK JET RECORDING HEAD

Patent Number: JP11179903

Publication date: 1999-07-06

Inventor(s): AKAHA FUJIO

Applicant(s):: SEIKO EPSON CORP

Requested Patent: JP11179903

Application Number: JP19970348900 19971218

Priority Number(s):

IPC Classification: B41J2/045 ; B41J2/055 ; H01L41/09

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an actuator having an IC mounted therein efficiently and with high workability, and an ink jet recording head.

SOLUTION: An actuator comprises a channel forming substrate 10 defining a pressure generating room 12 provided on one side thereof, with a piezoelectric oscillator through an oscillatory plate. The actuator further comprises a member 120 bonded to the piezoelectric oscillator side of the channel forming substrate 10 in order to secured the substrate 10 structurally, an integrated circuit for driving the piezoelectric oscillator mounted on the opposite side of the securing member 120 to the channel forming substrate 10, and driving wiring arranged in the securing member 120 while being connected at one with the integrated circuit for driving and at the other end with the piezoelectric oscillator.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-179903

(43)公開日 平成11年(1999)7月6日

(51)Int.Cl.⁶

B 41 J 2/045
2/055
H 01 L 41/09

識別記号

F I

B 41 J 3/04
H 01 L 41/08

103A
C

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-348900

(22)出願日

平成9年(1997)12月18日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 赤羽 富士男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

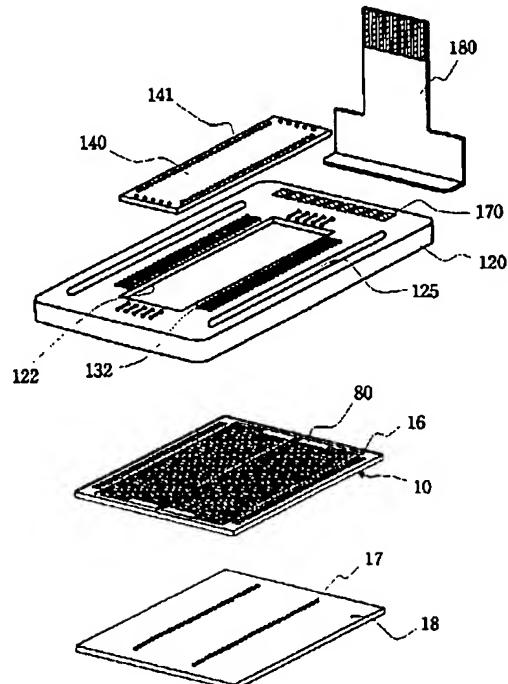
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 アクチュエータ及びインクジェット式記録ヘッド

(57)【要約】

【課題】 ICを効率よく且つ作業性よく搭載したアクチュエータ及びインクジェット式記録ヘッドを提供する。

【解決手段】 圧力発生室12を画成して当該圧力発生室12の一面側に振動板を介して圧電振動子を有する流路形成基板10を具備するアクチュエータにおいて、前記流路形成基板10の前記圧電振動子側に接合されて当該流路形成基板10を構造的に保持固定する固定部材120を有し、前記圧電振動子を駆動する駆動用集積回路が前記固定部材120の前記流路形成基板10とは反対側に実装され、且つ一端が前記駆動用集積回路に接続されて他端が前記圧電振動子に接続される駆動用配線が前記固定部材120内に配されることにより、容易に実現される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力発生室を画成して当該圧力発生室の一方側に振動板を介して圧電振動子を有する流路形成基板を具備するアクチュエータにおいて、前記流路形成基板の前記圧電振動子側に接合されて当該流路形成基板を構造的に保持固定する固定部材を有し、前記圧電振動子を駆動する駆動用集積回路が前記固定部材の前記流路形成基板とは反対側に実装され、且つ一端が前記駆動用集積回路に接続されて他端が前記圧電振動子に接続される駆動用配線が前記固定部材内に配されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】 請求項1において、前記流路形成基板の前記固定部材側の表面には前記圧電振動子の駆動用電極に接続する接点部が配される一方、前記固定部材の前記流路形成基板側の表面には前記駆動用配線の前記他端の接続部が前記接点部に対応して配されており、前記接点部と前記接続部とが圧着接合されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記固定部材には、外部装置との接続を行う接続端子を具備し、当該接続端子を介して前記外部装置からの駆動信号を前記駆動用集積回路に接続することを特徴とするアクチュエータ。

【請求項4】 請求項1～3の何れかにおいて、前記流路形成基板の他方面側には、前記圧力発生室に連通するノズル開口を有するノズル形成部材が接合されてヘッドチップを構成していることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】 請求項4において、前記流路形成基板がシリコン単結晶基板からなり、前記固定部材が前記シリコン単結晶基板の線膨張係数と近い線膨張係数を有する材質で形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】 請求項4又は5において、前記固定部材が、ガラスセラミックス及び窒化アルミニウムからなる群から選択される材質からなることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】 請求項4において、前記流路形成基板と前記ノズル形成部材とがセラミックスで形成され、前記圧電振動子の各層がグリーンシート貼付又は印刷により形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】 請求項4～7の何れかにおいて、前記流路形成基板には前記圧力発生室に連通されるリザーバが画成され、前記ノズル形成部材は前記ノズル開口を有するノズルプレートであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】 請求項4～7の何れかにおいて、前記ノズル形成部材は、前記圧力発生室にインクを供給する共通インク室と、前記圧力発生室と前記ノズル開口とを連

通する流路とを形成する流路ユニットであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項10】 請求項4～9の何れかにおいて、前記流路形成基板の前記固定部材側の表面には前記圧力発生室に連通するインク供給口が開口し、一方、前記固定部材には、前記インク供給口に対向して相互に連通するインク供給流路が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電振動子をえた流路形成基板に駆動用ICを実装したアクチュエータ及びこれにノズル形成部材を積層したインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電振動子により変形させて圧力発生室のインクを加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドには、圧電振動子の軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電振動子を使用したものと、たわみ振動モードの圧電振動子を使用したものの2種類が実用化されている。

【0003】前者は圧電振動子の端面を振動板に当接させることにより圧力発生室の容積を変化させることができて、高密度印刷に適したヘッドの製作が可能である反面、圧電振動子をノズル開口の配列ピッチに一致させて櫛歯状に切り分けるという困難な工程や、切り分けられた圧電振動子を圧力発生室に位置決めして固定する作業が必要となり、製造工程が複雑であるという問題がある。

【0004】これに対して後者は、圧電材料のグリーンシートを圧力発生室の形状に合わせて貼付し、これを焼成するという比較的簡単な工程で振動板に圧電振動子を作り付けることができるものの、たわみ振動を利用する関係上、ある程度の面積が必要となり、高密度配列が困難であるという問題がある。

【0005】一方、後者の記録ヘッドの不都合を解消すべく、特開平5-286131号公報に見られるように、振動板の表面全体に亘って成膜技術により均一な圧電材料層を形成し、この圧電材料層をリソグラフィ法により圧力発生室に対応する形状に切り分けて各圧力発生室毎に独立するように圧電振動子を形成したものが提案されている。

【0006】これによれば圧電振動子を振動板に貼付ける作業が不要となって、リソグラフィ法という精密で、かつ簡単な手法で圧電振動子を作り付けることができるばかりでなく、圧電振動子の厚みを薄くして高速駆動が可能になるという利点がある。

【0007】また、この場合、基板として、例えばシリ

コン単結晶基板を用い、圧力発生室やリザーバ等の流路を異方性エッチングにより形成し、圧力発生室の開口面積を可及的に小さくして記録密度の向上を図ることが可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したインクジェット式記録ヘッドでは、何れにしても圧電振動子を駆動するための半導体集積回路（IC）等が必要であり、インクジェット式記録ヘッド近傍に搭載されている。すなわち、従来においては、圧電振動子の近傍にICを配置してワイヤボンディング等により配線する手法がとられている。

【0009】しかしながら、特に、記録密度の向上に伴って、IC等の搭載スペース及び各圧電振動子とIC等との配線のスペースが、記録ヘッドを小型化する上での課題となる。また、このような課題は、同様な圧電振動子を有するアクチュエータにおいても存在する。

【0010】本発明はこのような事情に鑑み、ICを効率よく且つ作業性よく搭載したアクチュエータ及びインクジェット式記録ヘッドを提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の第1の態様は、圧力発生室を画成して当該圧力発生室の一方側に振動板を介して圧電振動子を有する流路形成基板を具備するアクチュエータにおいて、前記流路形成基板の前記圧電振動子側に接合されて当該流路形成基板を構造的に保持固定する固定部材を有し、前記圧電振動子を駆動する駆動用集積回路が前記固定部材の前記流路形成基板とは反対側に実装され、且つ一端が前記駆動用集積回路に接続されて他端が前記圧電振動子に接続される駆動用配線が前記固定部材内に配されていることを特徴とするアクチュエータにある。

【0012】かかる第1の態様では、流路形成基板を保持する固定部材に駆動用集積回路を実装するだけでアクチュエータが構成でき、小型化、高密度化を実現できる。

【0013】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記流路形成基板の前記固定部材側の表面には前記圧電振動子の駆動用電極に接続する接点部が配される一方、前記固定部材の前記流路形成基板側の表面には前記駆動用配線の前記他端の接続部が前記接点部に対応して配されており、前記接点部と前記接続部とが圧着接合されていることを特徴とするアクチュエータにある。

【0014】かかる第2の態様では、流路形成基板を固定部材に接合することにより、各圧電振動子との配線接続が行われ、組立が容易となる。

【0015】本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記固定部材には、外部装置との接続を行う接続端子を備し、当該接続端子を介して前記外部装置からの駆動信号を前記駆動用集積回路に接続することを

特徴とするアクチュエータにある。

【0016】かかる第3の態様では、外部装置との接続が容易となる。

【0017】本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、前記流路形成基板の他方面側には、前記圧力発生室に連通するノズル開口を有するノズル形成部材が接合されてヘッドチップを構成していることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0018】かかる第4の態様では、ヘッドチップを保持する固定部材に駆動用集積回路を実装するだけでインクジェット式記録ヘッドが構成でき、小型化、高密度化を実現できる。

【0019】本発明の第5の態様は、第4の態様において、前記流路形成基板がシリコン単結晶基板からなり、前記固定部材が前記シリコン単結晶基板の線膨張係数と近い線膨張係数を有する材質で形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0020】かかる第5の態様では、環境温度が変化しても、圧電振動子に余計な応力等が発生することがない。

【0021】本発明の第6の態様は、第4又は5の態様において、前記固定部材が、ガラスセラミックス及び窒化アルミニウムからなる群から選択される材質からなることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0022】かかる第6の態様では、温度変化に強いインクジェット式記録ヘッドとなる。

【0023】本発明の第7の態様は、第4の態様において、前記流路形成基板と前記ノズル形成部材とがセラミックスで形成され、前記圧電振動子の各層がグリーンシート貼付又は印刷により形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0024】かかる第7の態様では、ヘッドチップを容易に製造することができる。

【0025】本発明の第8の態様は、第4～7の何れかの態様において、前記流路形成基板には前記圧力発生室に連通されるリザーバが画成され、前記ノズル形成部材は前記ノズル開口を有するノズルプレートであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0026】かかる第8の態様では、ノズル開口からインクを吐出するインクジェット式記録ヘッドを容易に実現できる。

【0027】本発明の第9の態様は、第4～7の何れかの態様において、前記ノズル形成部材は、前記圧力発生室にインクを供給する共通インク室と、前記圧力発生室と前記ノズル開口とを連通する通路とを形成する流路ユニットであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【0028】かかる第9の態様では、流路ユニットを介してノズル開口からインクが吐出される。

【0029】本発明の第10の態様は、第4～9の何れ

かの態様において、前記流路形成基板の前記固定部材側の表面には前記圧力発生室に連通するインク供給口が開口し、一方、前記固定部材には、前記インク供給口に対向して相互に連通するインク供給流路が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。【0030】かかる第10の態様では、固定部材がインク供給用の部材を兼ね、さらに小型化を図ることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に本発明を一実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0032】(実施形態1) 図1は、本発明の一実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドを示す分解斜視図であり、図2は、その1つの圧力発生室の長手方向におけるそれぞれの断面構造を示す図である。

【0033】図示するように、流路形成基板10は、本実施形態では面方位(110)のシリコン単結晶基板からなる。流路形成基板10としては、通常、150~300μm程度の厚さのものが用いられ、望ましくは180~280μm程度、より望ましくは220μm程度の厚さのものが好適である。これは、隣接する圧力発生室間の隔壁の剛性を保ちつつ、配列密度を高くできるからである。

【0034】流路形成基板10の一方の面は開口面となり、他方の面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる、厚さ0.1~2μmの弾性膜50が形成されている。

【0035】一方、流路形成基板10の開口面には、シリコン単結晶基板を異方性エッチングすることにより、複数の隔壁11により区画された圧力発生室12の列13が2列と、各圧力発生室12に対応するリザーバ14と、各圧力発生室12と各リザーバ14とを一定の流体抵抗で連通するインク供給口15がそれぞれ形成されている。なお、各リザーバ14に対応する弾性膜50には、外部から当該リザーバ14にインクを供給するためのインク導入孔16が形成されている。

【0036】ここで、異方性エッチングは、シリコン単結晶基板をKOH等のアルカリ溶液に浸漬すると、徐々に侵食されて(110)面に垂直な第1の(111)面と、この第1の(111)面と約70度の角度をなし且つ上記(110)と約35度の角度をなす第2の(111)面とが出現し、(110)面のエッチングレートと比較して(111)面のエッチングレートが約1/180であるという性質を利用して行われるものである。かかる異方性エッチングにより、二つの第1の(111)面と斜めの二つの第2の(111)面とで形成される平行四辺形状の深さ加工を基本として精密加工を行うことができ、圧力発生室12を高密度に配列することができる。

【0037】本実施形態では、各圧力発生室12の長辺

を第1の(111)面で、短辺を第2の(111)面で形成している。この圧力発生室12は、流路形成基板10をほぼ貫通して弾性膜50に達するまでエッチングすることにより形成されている。ここで、弾性膜50は、シリコン単結晶基板をエッチングするアルカリ溶液に侵される量がきわめて小さい。また各圧力発生室12の一端に連通する各インク供給口15は、圧力発生室12より浅く形成されている。すなわち、インク供給口15は、シリコン単結晶基板を厚さ方向に途中までエッチング(ハーフエッチング)することにより形成されている。なお、ハーフエッチングは、エッチング時間の調整により行われる。

【0038】また、流路形成基板10の開口面側には、各圧力発生室12のインク供給口15とは反対側に連通するノズル開口17が穿設されたノズルプレート18が接着剤や熱溶着フィルム等を介して固着されている。なお、ノズルプレート18は、厚さが例えば、0.1~1mmで、線膨張係数が300°C以下で、例えば2.5~4.5 [×10⁻⁶/°C] であるガラスセラミックス、又は不鏽鋼などからなる。ノズルプレート18は、一方の面で流路形成基板10の一面を全面的に覆い、シリコン単結晶基板を衝撃や外力から保護する補強板の役目も果たす。

【0039】ここで、インク滴吐出圧力をインクに与える圧力発生室12の大きさと、インク滴を吐出するノズル開口17の大きさとは、吐出するインク滴の量、吐出スピード、吐出周波数に応じて最適化される。例えば、1インチ当たり360個のインク滴を記録する場合、ノズル開口17は数十μmの径で精度よく形成する必要がある。

【0040】一方、流路形成基板10の開口面とは反対側の弾性膜50の上には、厚さが例えば、約0.5μmの下電極膜60と、厚さが例えば、約1μmの圧電体膜70と、厚さが例えば、約0.1μmの上電極膜80とが、後述するプロセスで積層形成されて、圧電振動子(圧電素子)を構成している。このように、弾性膜50の各圧力発生室12に対応する領域には、各圧力発生室12毎に独立して圧電振動子が設けられている。本実施形態では、下電極膜60を圧電振動子の共通電極とし、上電極膜80を圧電振動子の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。何れの場合においても、各圧力発生室12毎に圧電体能動部が形成されていることになる。本実施形態では、詳細を後述するように、圧力発生室12毎に圧電体膜70及び上電極膜80を形成している。

【0041】ここで、シリコン単結晶基板からなる流路形成基板10上に、圧電体膜70等を形成するプロセスを図3を参照しながら説明する。

【0042】図3(a)に示すように、まず、流路形成基板10となるシリコン単結晶基板のウェハを約110

0°Cの拡散炉で熱酸化して二酸化シリコンからなる弹性膜50を形成する。

【0043】次に、図3 (b) に示すように、スパッタリングで下電極膜60を形成する。下電極膜60の材料としては、Pt等が好適である。これは、スパッタリングやゾルゲル法で成膜する後述の圧電体膜70は、成膜後に大気雰囲気下又は酸素雰囲気下で600~1000°C程度の温度で焼成して結晶化させる必要があるからである。すなわち、下電極膜60の材料は、このような高温、酸化雰囲気下で導電性を保持できなければならず、殊に、圧電体膜70としてPZTを用いた場合には、PbOの拡散による導電性の変化が少ないことが望ましく、これらの理由からPtが好適である。

【0044】次に、図3 (c) に示すように、圧電体膜70を成膜する。この圧電体膜70の成膜にはスパッタリングを用いることもできるが、本実施形態では、金属有機物を溶媒に溶解・分散したいわゆるゾルを塗布乾燥してゲル化し、さらに高温で焼成することで金属酸化物からなる圧電体膜70を得る、いわゆるゾルゲル法を用いている。圧電体膜70の材料としては、チタン酸ジルコニ酸鉛(PZT)系の材料がインクジェット式記録ヘッドに使用する場合には好適である。

【0045】次に、図3 (d) に示すように、上電極膜80を成膜する。上電極膜80は、導電性の高い材料であればよく、Al、Au、Ni、Pt等の多くの金属や、導電性酸化物等を使用できる。本実施形態では、Ptをスパッタリングにより成膜している。

【0046】次に、図3 (e) に示すように、各圧力発生室12それぞれに対して圧電振動子を配設するように、上電極膜80及び圧電体膜70のバターニングを行う。図3 (e) では圧電体膜70を上電極膜80と同一のパターンでバターニングを行った場合を示しているが、上述したように、圧電体膜70は必ずしもバターニングを行う必要はない。これは、上電極膜80のパターンを個別電極として電圧を印加した場合、電界はそれの上電極膜80と、共通電極である下電極膜60との間にかかるのみで、その他の部位には何ら影響を与えないためである。しかしながら、この場合には、同一の排除体積を得るために大きな電圧印加が必要となるため、圧電体膜70もバターニングするのが好ましい。また、この後、下電極膜60をバターニングして、例えば、圧力発生室12の両側境界部近傍の腕部を除去するようにしてもよく、これにより、変位量を向上することができる。

【0047】ここで、バターニングには、レジストパターンを形成した後、エッチング等を行うことにより実施する。

【0048】レジストパターンは、例えば、ネガレジストをスピンドルコートなどにより塗布し、所定形状のマスクを用いて露光・現像・ベークを行うことにより形成す

る。なお、勿論、ネガレジストの代わりにポジレジストを用いててもよい。

【0049】また、エッチングは、ドライエッチング装置、例えば、イオンミリング装置を用いて二酸化シリコン膜が露出するまで行う。なお、エッチング後には、レジストパターンをアッシング装置等を用いて除去する。

【0050】また、ドライエッチング法としては、イオンミリング法以外に、反応性エッチング法等を用いてもよい。また、ドライエッチングの代わりにウェットエッチングを用いることも可能であるが、ドライエッチング法と比較してバターニング精度が多少劣り、上電極膜80の材料も制限されるので、ドライエッチングを用いるのが好ましい。

【0051】以上が膜形成プロセスである。このようにして膜形成を行った後、図3 (f) に示すように、前述したアルカリ溶液によるシリコン単結晶基板の異方性エッチングを行い、圧力発生室12等を形成する。なお、以上説明した一連の膜形成及び異方性エッチングは、一枚のウェハ上に多数のチップを同時に形成し、プロセス終了後、図1に示すような一つのチップサイズの流路形成基板10毎に分割する。

【0052】そして、このような流路形成基板10及びノズルプレート18からなるヘッドチップは、図4及び図5に示すように、固定部材120に固定される。なお、図4は、分解斜視図、図5は、平面図及び断面図である。

【0053】固定部材120は、流路形成基板10の線膨張係数に近い線膨張係数を有するガラスセラミック、窒化アルミニウムなどの材質からなり、一方に流路形成基板10を保持するための凹部121を有する。凹部121は、ヘッドチップを保持する大きさを有すればよいが、ヘッドチップの周囲に嵌合して周囲からも保持するような大きさとしてもよい。

【0054】凹部121内の流路形成基板10の接合位置には、各圧力発生室12に対応する上電極膜80のパターンに対応する配線パターン130が形成され、この配線パターン130の一端部131には、異方性導電接着剤135を介して、それと上電極膜80の端部80aが接合されている。一方、配線パターン130は、固定部材120を貫通して反対面まで延設されており、他端部がIC配線部132となっている。

【0055】また、固定部材120の他端面には、凹部122が形成され、凹部122内には、駆動用IC140が実装されている。そして、駆動用IC140の各端子141とこれらに対応するIC配線部132とはワイヤボンディング145により接続されている。なお、駆動用IC140及びワイヤボンディング145は、モールド150により覆われている。

【0056】また、固定部材120の凹部122の両側、流路形成基板10のインク導入口16に対応する位

置には、貫通溝であるインク供給路125が形成されており、各インク導入口16に対応する貫通孔161を有し、各インク導入口16とインク供給路125とを連通する流路シール材160が、固定部材120と流路形成基板10との間に設けられている。なお、インク供給路125に他端側には、図示しないインク供給手段が設けられるようになっている。

【0057】さらに、固定部材120には、駆動用IC140に信号を供給するための配線が施されており、当該配線の一端部が駆動用端子170となっている。そして、駆動用端子170には、外部装置との接続のためのフレキシブルプリント回路180が接続されるようになっている。

【0058】このように構成したインクジェット式記録ヘッドは、図示しない外部インク供給手段とインク供給路125を介して接続されたインク導入口16からインクを取り込み、リザーバ14からノズル開口17に至るまで内部をインクで満たした後、図示しない外部装置からの信号により駆動用IC140が output した記録信号に従い、下電極膜60と上電極膜80との間に電圧を印加し、弾性膜50と圧電体膜70とをたわみ変形させることにより、圧力発生室12内の圧力が高まりノズル開口17からインク滴が吐出する。

【0059】以上説明した本実施形態では、ノズルチップを保持固定する固定部材120に、駆動用IC140を実装することにより、容易にインクジェット式記録ヘッドを構成することができ、また、実装の省スペース化を図ることができる。

【0060】また、固定部材120を流路形成基板10の線膨張係数と近似する線膨張係数を有する材質で形成したことにより、環境温度が変化しても圧電振動子に余計な応力を発生させることがない。

【0061】(実施形態2) 図6に、実施形態2に係るインクジェット式記録ヘッドの断面を示す。

【0062】本実施形態は、駆動用IC140の固定部材120の配線パターンとの接続をワイヤボンディングではなく、バンプを介して行うようにした以外は、上述した実施形態と同様である。

【0063】すなわち、本実施形態では、駆動用IC140Aは配線用のバンプ141を有し、固定部材120の配線パターン130のIC配線部132に直接、熱圧着、超音波圧着等により接合することにより実装することができる。

【0064】なお、配線部132側にバンプを設けてもよく、勿論、駆動用ICの実装方法は、これらに限定されることは言うまでもない。

【0065】(他の実施形態) 以上、本発明の実施形態を説明したが、インクジェット式記録ヘッドの基本的構成は上述したものに限定されるものではない。

【0066】例えば、上述した実施形態では、流路形成

基板10に圧力発生室12と共にリザーバ14を形成しているが、共通インク室を別部材で形成する流路ユニットを流路形成基板10に重ねて設けてよい。

【0067】このように構成した実施形態に係るヘッドチップの分解斜視図を図7に、そのヘッドチップを用いたヘッドの断面図を図8に示す。この実施形態では、ノズル開口17Aが穿設されたノズルプレート18Aと流路形成基板10Aとの間に、封止板200、共通インク室形成板210、薄肉板220及びインク室側板230が挟持され、これらを貫通するように、圧力発生室12Aとノズル開口17Aとを連通するノズル連通口31が配されている。

【0068】すなわち、封止板200、共通インク室形成板210および薄肉板220とで共通インク室32が形成され、各圧力発生室12Aと共通インク室32とは、封止板200に穿設されたインク連通孔33を介して連通されている。また、封止板200には供給インク室32に外部からインクを導入するためのインク導入孔16Aも穿設されている。また、薄肉板220とノズルプレート18Aとの間に位置するインク室側板230には各供給インク室32に対向する位置に貫通部35が形成されており、インク滴吐出の際に発生するノズル開口17Aと反対側へ向かう圧力を、薄肉板220が吸収するのを許容するようになっており、これにより、他の圧力発生室12Aに、共通インク室32を経由して不要な正又は負の圧力が加わるのを防止することができる。なお、薄肉板220とインク室側板230とは一体に形成されてもよい。

【0069】このように形成されたヘッドチップは、図8に示すように、上述した実施形態と同様に固定部材120に固定される。

【0070】以上説明した各実施形態は、成膜及びリソグラフィプロセスを応用することにより製造できる薄膜型のインクジェット式記録ヘッドを例にしたが、勿論これに限定されるものではなく、例えば、結晶成長により圧電体膜を形成するもの等としてもよい。また、例えば、基板をセラミックシートを積層して圧力発生室を形成するものとし、グリーンシートを貼付もしくはスクリーン印刷等により圧電体膜を形成するものとしてもよい。さらに、各種の構造のインクジェット式記録ヘッドに本発明を採用することができる。

【0071】また、上述した各実施形態では、振動板として下電極膜とは別に弾性膜を設けたが、下電極膜が弾性膜を兼ねるようにしてよい。

【0072】さらに、上述した各実施形態では、上電極膜を固定部材の配線パターンに直接接続したが、上電極膜に接続するリード電極を介して接続するようにしてもよい。

【0073】このように、本発明は、その趣旨に反しない限り、種々の構造のインクジェット式記録ヘッドに応

用することができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、ヘッドチップを保持固定する固定部材に、駆動用ICを実装することにより、容易にアクチュエータ及びインクジェット式記録ヘッドを構成することができ、また、実装の省スペース化を図ることができる。また、固定部材を流路形成基板の線膨張係数と近似する線膨張係数を有する材質で形成したことにより、環境温度が変化しても圧電振動子に余計な応力を発生させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドのヘッドチップの分解斜視図である。

【図2】本発明の実施形態1に係るヘッドチップの断面図である。

【図3】本発明の実施形態1の薄膜製造工程を示す図である。

【図4】本発明の実施形態1のインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図5】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの平面及び断面を示す図である。

【図6】本発明の実施形態2に係るインクジェット式記録ヘッドの断面図である。

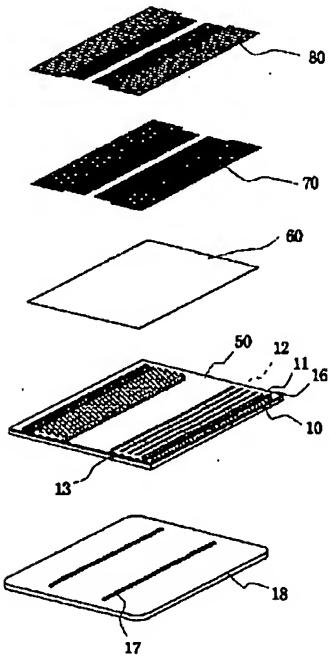
【図7】本発明の他の実施形態に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図8】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの断面図である。

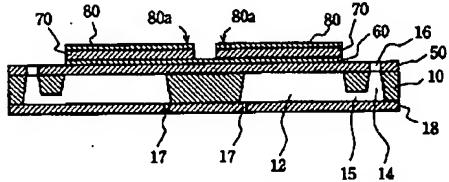
【符号の説明】

- 10 流路形成基板
- 11 隔壁
- 12 圧力発生室
- 14 リザーバ
- 15 インク供給口
- 16 インク導入口
- 17 ノズル開口
- 18 ノズルプレート
- 50 弹性膜
- 60 下電極膜
- 70 圧電体膜
- 80 上電極膜
- 120 固定部材
- 130 配線パターン
- 140, 140A 駆動用IC
- 160 流路シール材
- 170 駆動用端子
- 180 フレキシブルプリント基板

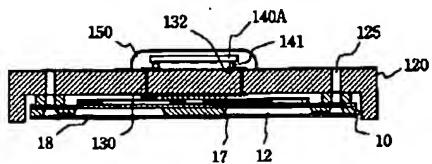
【図1】



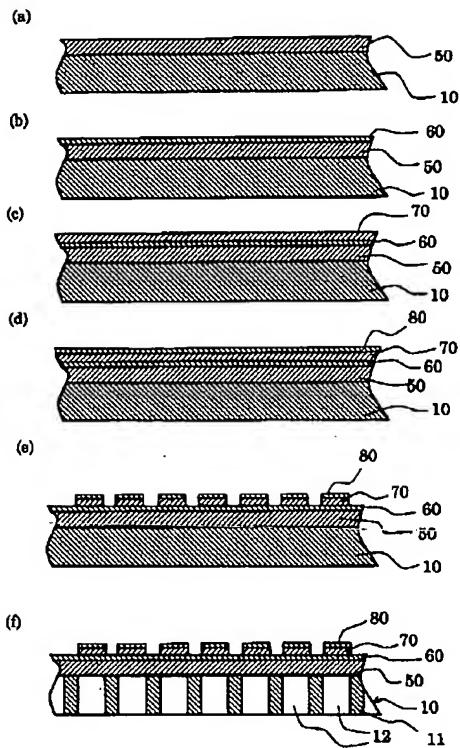
【図2】



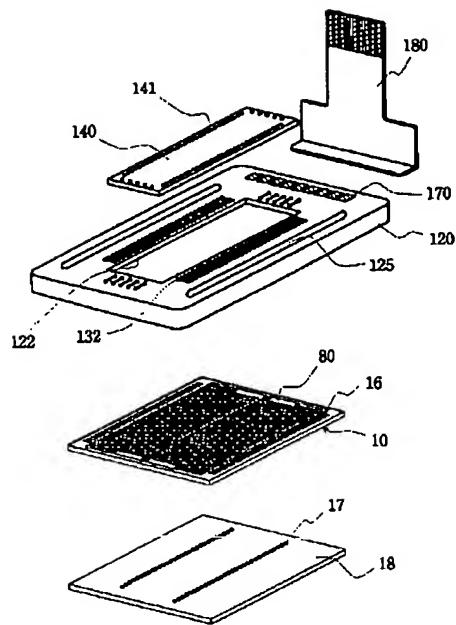
【図6】



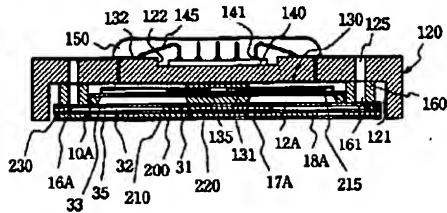
【図3】



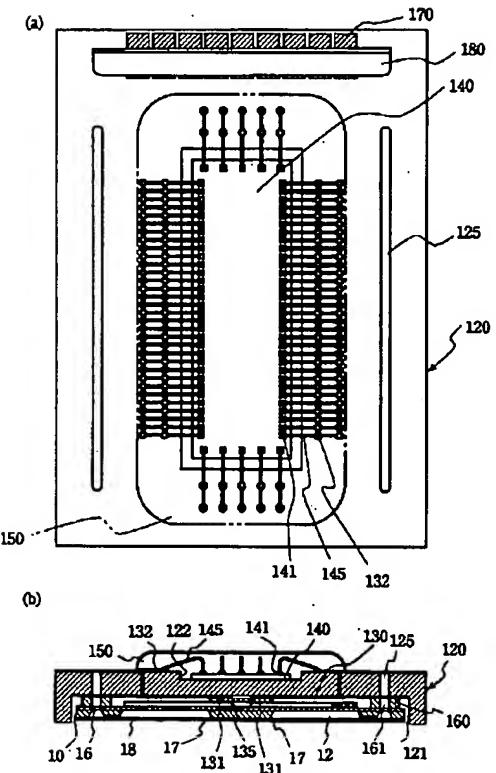
【図4】



【図8】



【図5】



【図7】

